

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **2002106961 A**(43) Date of publication of application: **10.04.02**

(51) Int. Cl. **F24H 1/00**
F24H 9/00
F25B 1/00
F28D 1/047
F28D 7/16

(21) Application number: **2000296339**(22) Date of filing: **28.09.00**(71) Applicant: **SANYO ELECTRIC CO LTD**

(72) Inventor: **MUKOYAMA HIROSHI**
KUWABARA OSAMU
ISHIHARA TOSHIKAZU
EBARA TOSHIYUKI
IZAKI HIROKAZU

(54) **HEAT EXCHANGER AND HEAT PUMP WATER
 HEATER USING THE SAME**

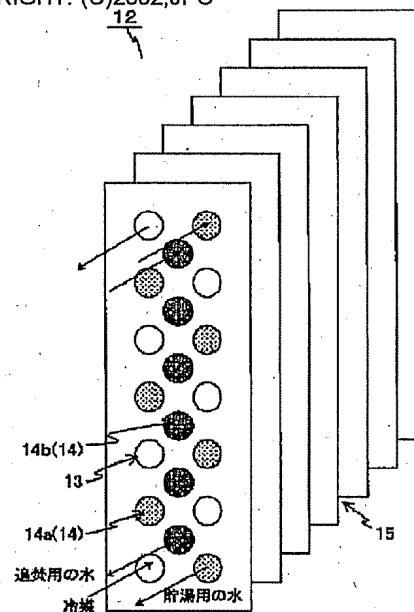
efficient heat exchange can be performed by a simple
 constitution.

(57) Abstract:

COPYRIGHT: (C)2002,JPO

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a heat exchanger having a high heat exchanging efficiency without requiring a fixing member or the like even if carbon dioxide refrigerant is used.

SOLUTION: The heat exchanger comprises a refrigerant heat transfer pipe 13 for circulating the carbon dioxide refrigerant; a heat transfer pipe 14a for hot water storage arranged alternately with the refrigerant heat transfer pipe 13 for circulating water for hot water storage flowing in opposite flow to the refrigerant; a reheating heat transfer pipe 14b arranged alternately with the refrigerant heat transfer pipe 13 for allowing water for reheating to flow in opposite flow to the refrigerant; and a heat conduction plate 15 penetrated and fitted by the refrigerant heat exchange pipe 13, the heat transfer pipe 14a for hot water storage, and the heat transfer pipe 14b for reheating for performing heat exchange between the refrigerant and the water for hot water storage and between the refrigerant and the water for reheating. Therefore, even if the carbon dioxide refrigerant having a high operating pressure is used, an



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2002-106961
(P2002-106961A)

(43) 公開日 平成14年4月10日 (2002. 4. 10)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード [*] (参考)
F 2 4 H 1/00	6 1 1	F 2 4 H 1/00	6 1 1 C 3 L 0 3 6
		9/00	A 3 L 1 0 3
F 2 5 B 1/00	3 9 5	F 2 5 B 1/00	3 9 5 Z
F 2 8 D 1/047		F 2 8 D 1/047	B
7/16		7/16	F
審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 6 頁)			

(21) 出願番号 特願2000-296339 (P2000-296339)

(22) 出願日 平成12年9月28日 (2000. 9. 28)

(71) 出願人 000001889

三洋電機株式会社
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号

(72) 発明者 向山 洋

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三
洋電機株式会社内

(72) 発明者 桑原 修

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三
洋電機株式会社内

(74) 代理人 100083231

弁理士 紋田 誠 (外1名)

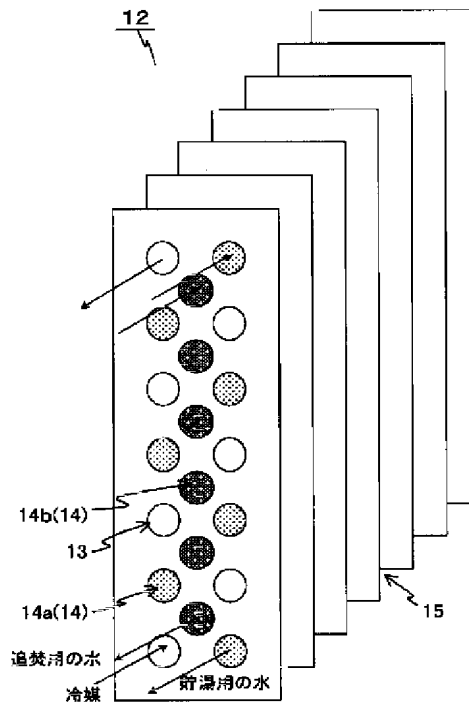
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 熱交換器及びそれを用いたヒートポンプ給湯機

(57) 【要約】

【課題】 二酸化炭素冷媒を用いても固定部材等が不要で、かつ、熱交換効率が高い熱交換器を提供すること。

【解決手段】 二酸化炭素冷媒が循環する冷媒伝熱管13と、該冷媒伝熱管13と交互に配設されて、冷媒と対向流をなして流動する貯湯用の水が循環する貯湯用伝熱管14aと、冷媒伝熱管13と交互に配設されて、冷媒と対向流をなして流動する追焚用の水が循環する追焚用伝熱管14bと、冷媒伝熱管13、貯湯用伝熱管14a及び追焚用伝熱管14bが貫通して嵌合して冷媒と貯湯用の水及び追焚用の水との間で熱交換させる熱伝達板15とを有して、動作圧の高い二酸化炭素冷媒を用いる場合でも簡単な構成で効率的に熱交換できるようにする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 二酸化炭素冷媒が循環する冷媒伝熱管と、
該冷媒伝熱管と交互に配設されて、冷媒と対向流をなし
て流動する貯湯用の水が循環する貯湯用伝熱管と、
前記冷媒伝熱管と交互に配設されて、冷媒と対向流をな
して流動する追焚用の水が循環する追焚用伝熱管と、
前記冷媒伝熱管、貯湯用伝熱管及び追焚用伝熱管が貫通
して嵌合し、冷媒と貯湯用の水及び追焚用の水との間で
熱交換させる熱伝達器とを有することを特徴とする熱交
換器。

【請求項2】 前記冷媒伝熱管と貯湯用伝熱管と追焚用
伝熱管とが長手方向に対して互いに常に隣接するように
設けられて、貯湯用伝熱管に水が循環していない場合に
は殆どの冷媒の熱が追焚用伝熱管を循環する水に与えら
れ、追焚用伝熱管に水が循環していない場合には殆どの
冷媒の熱が貯湯用伝熱管を循環する水に与えられるよう
にしたことを特徴とする請求項1記載の熱交換器。

【請求項3】 前記冷媒伝熱管、貯湯用伝熱管及び追焚
用伝熱管がそれぞれ端部で同一仕様のU字管により接続
されて、蛇行してなる冷媒伝熱管、貯湯用伝熱管及び追
焚用伝熱管に形成されることを特徴とする請求項1又は
2記載の熱交換器。

【請求項4】 前記熱伝達器が、熱良導体の平板状フィ
ンであることを特徴とする請求項1乃至3いずれか1項
記載の熱交換器。

【請求項5】 前記熱伝達器が、熱良導体のブロックで
あることを特徴とする請求項1乃至3いずれか1項記載
の熱交換器。

【請求項6】 二酸化炭素冷媒を圧縮する圧縮機と、
該圧縮機からの冷媒と貯湯用の水及び追焚用の水とを熱
交換させる請求項1乃至5いずれか1項記載の熱交換器
と、
該熱交換器からの冷媒を膨張させる膨張弁と、
該膨張弁からの冷媒と外気とを熱交換させて、当該外気
から熱を汲上げる蒸発器と、
前記熱交換器で冷媒に加熱された水を貯湯する貯湯タン
クとを有することを特徴とするヒートポンプ給湯機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、二酸化炭素冷媒と
水とを熱交換させる際に安全、かつ、効率的に熱交換で
きるようにした熱交換器及びそれを用いたヒートポンプ
給湯機に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、給湯機としてはガスや電気ヒータ
を熱源とするものが大勢的であるが、近年のエネルギー
利用の効率化の要望やガスや電気ヒータによる火災等の防
止の観点からヒートポンプ給湯機が提案されている。

【0003】このようなヒートポンプ給湯機は、圧縮

機、蒸発器、膨張弁、凝縮器を備えている。そして、凝
縮器で冷媒と水とを熱交換させて湯を供給できるように
している。

【0004】以下、この凝縮器を熱交換器という。かか
る熱交換器の構成例として例えば特開平07-9186
7号公報においては図4のような構成が開示されてい
る。

【0005】この熱交換器は、高温流体が流動する第1
伝熱管101とこれを挟むように設けられて低温流体が
流動する第2伝熱管102a、102bとを積み重ね巻
いて固定部材103で固定した構成となっている。

【0006】このような構成の熱交換器を用いた場合、
圧縮機で圧縮されて高温高压になった冷媒は第1伝熱管
101を流動する際に、メカニカルに熱接触している第
2伝熱管102a、102bを流れる水に放熱して、当
該水を湯にする。

【0007】そして、冷媒は膨張弁で減圧され蒸発器で
外気等と熱交換して蒸発し、圧縮機に戻る。

【0008】このような冷媒回路には従来R-22等の
冷媒が用いられてきているが、かかる冷媒には塩素が含
まれオゾン層を破壊する原因となることが判明し規制対
象となり、これに代わる冷媒が望まれている。

【0009】そこで、自然冷媒であるため環境破壊等の
恐れが無い二酸化炭素冷媒の利用が検討されている。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、二酸化
炭素冷媒は動作圧が高いため、上述した熱交換器では以
下の問題があった。

【0011】即ち、熱交換器は、図4に示したように冷
媒が循環する第1伝熱管101と水が循環する第2伝熱
管102a、102bとがメカニカルに熱接触し、これ
を固定部材103で固定している。

【0012】このように冷媒と水とを熱接触させるため
には、例えば2重管の内側通路に冷媒を循環させ、それ
を包む外側通路に水を流すことによっても可能である
が、このような構成では冷媒と水とを仕切る管壁にピン
ホール等の穴が開くと水に冷媒が混じってしまう危険が
ある。

【0013】そこで上述したように熱交換器を第1伝熱
管101と第2伝熱管102a、102bとにより構成
し、これらを固定部材103でメカニカルに熱接触させ
ている。

【0014】この際、熱接触面積を大きくして熱交換効
率を向上させるために、第1伝熱管101と第2伝熱管
102a、102bとを扁平管にすることが考えられる
が、二酸化炭素冷媒の場合にはその動作圧が高いため扁
平した第1伝熱管101が膨らむように力を受ける。

【0015】従って、この膨らみ力に抗するように固定
部材103を重厚に形成して固定しなければ熱接触を保
つことが困難となる。

【0016】このため熱交換器の重量や寸法が大きくなると共にコストアップの要因となる問題が生じる。

【0017】そこで、本発明は、二酸化炭素冷媒を用いても固定部材等が不要で、かつ、熱交換効率が高い熱交換器及びそれを用いたヒートポンプ給湯機を提供することを目的とする。

【0018】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため、請求項1にかかる発明は、二酸化炭素冷媒が循環する冷媒伝熱管と、該冷媒伝熱管と交互に配設されて、冷媒と対向流をなして流動する貯湯用の水が循環する貯湯用伝熱管と、冷媒伝熱管と交互に配設されて、冷媒と対向流をなして流動する追焚用の水が循環する追焚用伝熱管と、冷媒伝熱管、貯湯用伝熱管及び追焚用伝熱管が貫通して嵌合して冷媒と貯湯用の水及び追焚用の水との間で熱交換させる熱伝達器とを有して、動作圧の高い二酸化炭素冷媒を用いる場合でも簡単な構成で効率的に熱交換できるようにしたことを特徴とする。

【0019】請求項2にかかる発明は、冷媒伝熱管と貯湯用伝熱管と追焚用伝熱管とが長手方向に対して互いに常に隣接するように設けられて、貯湯用伝熱管に水が循環していない場合には殆どの冷媒の熱が追焚用伝熱管を循環する水に与えられ、追焚用伝熱管に水が循環していない場合には殆どの冷媒の熱が貯湯用伝熱管を循環する水に与えられるようにして、追焚用伝熱管又は貯湯用伝熱管のいずれか一方が休止中であっても、当該伝熱管内の水が沸騰等しないようにしたことを特徴とする。

【0020】請求項3にかかる発明は、冷媒伝熱管、貯湯用伝熱管及び追焚用伝熱管がそれぞれ端部で同一仕様のU字管により接続されて、蛇行してなる冷媒伝熱管、貯湯用伝熱管及び追焚用伝熱管に形成され、部品点数の減少等を可能にしたことを特徴とする。

【0021】請求項4にかかる発明は、熱伝達器が、熱良導体の平板状フィンであることを特徴とする。

【0022】請求項5にかかる発明は、熱伝達器が、熱良導体のブロックであることを特徴とする。

【0023】請求項6にかかる発明は、二酸化炭素冷媒を圧縮する圧縮機と、該圧縮機からの冷媒と貯湯用の水及び追焚用の水とを熱交換させる請求項1乃至5いずれか1項記載の熱交換器と、該熱交換器からの冷媒を膨張させる膨張弁と、該膨張弁からの冷媒と外気とを熱交換させて、当該外気から熱を汲上げる蒸発器と、熱交換器で冷媒に加熱された水を貯湯する貯湯タンクとを有して、エネルギー効率の高い、かつ、安価で信頼性を高めたことを特徴とする。

【0024】

【発明の実施の形態】本発明の第1の実施の形態を図を参照して説明する。図1は、本発明にかかる熱交換器の概略構成を示す斜視図であり、図2はそれを用いて構成したヒートポンプ給湯機の回路図である。なお、図2に

示すヒートポンプ給湯機は、ヒートポンプ回路、湯回路により構成されている。

【0025】冷媒として自然冷媒である二酸化炭素冷媒が用いられ、以下の説明では単に冷媒と記載する。

【0026】ヒートポンプ回路は、冷媒を圧縮する圧縮機11、冷媒と水と熱交換させる熱交換器12、冷媒を膨張させる膨張弁16、冷媒と外気等とを熱交換させる蒸発器17、冷媒の気液分離を行うアキュムレータ18等を有している。

【0027】湯回路は、熱交換器12で加熱された湯を貯留する貯湯タンク20、該貯湯タンク20の水を熱交換器12を介して循環させる循環ポンプ19等からなる貯湯回路及び湯船からの水(湯)が熱交換器12に循環して、当該熱交換器12で加熱されて湯船に戻る追焚回路により構成されている。

【0028】なお、貯湯タンク20には、循環ポンプ19により貯湯タンク20の底部から水が熱交換器12に所定流量で循環するようになっているが、熱交換器12で水が加熱されることによる比重差が発生して自然対流による循環が生じるので、当該自然対流による循環を利用することも可能である。この場合には、循環ポンプ19が不要になる利点がある。

【0029】この熱交換器12は、冷媒が流動する冷媒伝熱管13、冷媒と熱交換する水が循環する水伝熱管14、これらの伝熱管13、14が嵌合して熱伝達が行われる複数のアルミニウム板等からなる熱伝達板15等により構成されている。

【0030】また、水伝熱管14は、貯湯する水が流動する貯湯用伝熱管14a、追焚用の水が流動する追焚用伝熱管14b、により構成されている。

【0031】上述したように熱伝達板15は、熱伝達板素板である複数のアルミニウム板等を等間隔に並べて構成され、これらを貫通して冷媒伝熱管13、水伝熱管14が等間隔に嵌合している。

【0032】各伝熱管13、14は、図示しないU字管により端部が隣接する管と接続されて、1本の蛇行した伝熱管13、14を形成している。

【0033】これらの伝熱管13、14を熱伝達板15に嵌合させているのは、当該伝熱管13、14と熱伝達板15との熱接触を確実にするためである。

【0034】冷媒伝熱管13と貯湯用伝熱管14aとは、交互に挟み合うように配設され、かつ、貯湯タンクからの水と冷媒とは互いに循環方向が逆になるように(対向流)になっており、また同様に追焚用の水と冷媒との循環方向も対向流をなすように設けられている。

【0035】このような熱交換器12の構成は、従来のフィン型熱交換器の製造技術及び製造装置をそのまま利用することができるので信頼性の高い安価な製品の生産が可能となり、また例えば冷媒伝熱管13や水伝熱管14等に何らかの理由によりピンホール等が発生しても、直

接これらが接触していないので、水に冷媒が混じると言ったことが無くなり、安全衛生面からも優れた特性を示すようになる。

【0036】なお、上記説明では冷媒と貯湯用の水及び追焚用の湯と熱交換させる構成について説明したが、他の目的を持つ流体と冷媒とを熱交換させることも可能である。

【0037】また、本発明は、このような構成に限定されるものではなく、例えば図3に示すように、熱伝導ブロック21に冷媒伝熱管13、貯湯用伝熱管14a及び追焚用伝熱管14bを嵌合させるような構成であっても良い。

【0038】この場合も冷媒伝熱管13、貯湯用伝熱管14a及び追焚用伝熱管14bは、図1に示す構成と同様に、相互に交互に挟み合うように配設し、かつ、水と冷媒とは対向流をなすように設けることが好ましい。

【0039】図3に示す熱交換器12の構成とすると、図1に示す構成に比べて熱損失が少なくなるのでエネルギー利用効率が向上する利点がある。

【0040】即ち、図1に示す構成では、熱伝達板15に伝達された熱は周囲の空気にも伝達されるためその分熱効率が低下するが、図3に示す構成では熱伝導ブロック21の最表面から空気に伝達される熱量の損失だけとなるので熱効率を向上させることができるようになる。

【0041】また、この構造では、例えば冷媒伝熱管13や貯湯用伝熱管14aが破損しても、当該冷媒伝熱管13と貯湯用伝熱管14aとを隔てている熱伝導ブロック21により冷媒が阻止されるので水に混入する事態は確実に防止できて安全性を得ることが可能になる。

【0042】このような構成の熱交換器12を用いたヒートポンプ給湯機は以下のように動作する。

【0043】即ち、圧縮機11で冷媒を圧縮して高温高圧にし、これを熱交換器12の冷媒伝熱管13に循環させる。

【0044】この冷媒伝熱管13は、上述したように貯湯用伝熱管14aと熱接触しているので、当該冷媒の熱が熱伝達板15（又は熱伝導ブロック21）を介して水に伝導して加熱して湯にする。

【0045】この水は循環ポンプ19により貯湯タンク20と熱交換器12との間を循環するので当該貯湯タンク20には湯が貯留されるようになる。

【0046】なお、熱交換器12を流動する冷媒と水とは、対向流をなすように流動している。このように対向流で循環させることにより、冷媒は水と熱交換して冷媒出口に向って温度が下がり、水は熱交換することにより水出口に向って温度が上がるようになり、熱交換器12での循環方向に沿った冷媒の温度勾配と貯湯用の水や追焚用の水の温度勾配とが逆になって効率的に熱交換ができるようになっている。

【0047】これにより、熱交換器12で加熱された水

（湯）は貯湯タンク20の上部から戻り、この結果当該貯湯タンク20では温度の異なる水が層をなして貯留されるようになる。そして、全ての水が所定の温度に達すると貯湯が完了する。

【0048】また、風呂の追焚を行う場合には、浴槽の水（湯）が追焚用伝熱管14bに供給されて、ここで冷媒により加熱されて浴槽に戻る。

【0049】なお、冷媒伝熱管13の周りには貯湯用伝熱管14aと追焚用伝熱管14bと常に隣接するように、これらが互いに併設されている構成となっている。このため、貯湯のみを行う場合には冷媒の熱は略全て貯湯用の水加熱に利用されるようになり、また追焚のみを行う場合には冷媒の熱は略全て追焚用の水加熱に利用されるようになって熱利用の効率化が図られている。

【0050】従って、貯湯や追焚が効率的に行われて短時間でこれらを完了させることが可能になり利便性が向上する。

【0051】また、このような構成にすることで、貯湯のみを行う場合には追焚伝熱管内の水が、また追焚のみを行う場合には貯湯用伝熱管内の水が沸騰したことがなくなるので安全性が向上し、さらに風呂の水に含まれているゴミ等が当該追焚用伝熱管の管壁に付着したりするのを抑制できるようになる。

【0052】無論、貯湯しながら追焚も行え、この場合は冷媒の熱はこれらの水の分配されることは言うまでもない。

【0053】このようにして、冷媒は熱を失い膨張弁16に供給されて、ここで膨張して蒸発器17に循環する。蒸発器17では、冷媒は外気と熱交換して当該外気から熱を汲上げて蒸発し、圧縮機11に戻る。

【0054】このように、外気から熱を汲上げることににより熱効率が向上するので、例えば電気ヒータを熱源として貯湯等を行う場合に比べエネルギー効率が向上する。

【0055】なお、図1及び図3に示す熱交換器12における冷媒伝熱管13、貯湯用伝熱管14a及び追焚用伝熱管14bは、U字管によりそれぞれの端部が接続されていることは先に述べた通であるが、この場合に同一仕様（寸法等が同じ）のU字管を共通して用いるならば部品点数の減少に伴うコストダウンが図られる利点がある。

【0056】無論、本発明はこのような同一仕様のU字管により冷媒伝熱管13、貯湯用伝熱管14a及び追焚用伝熱管14bがそれぞれ接続されることを必須要件とするものではなく、種々の仕様のU字管を用いても良いことは言うまでもない。

【0057】

【発明の効果】以上説明したように、二酸化炭素冷媒が循環する冷媒伝熱管と、該冷媒伝熱管と交互に配設されて、冷媒と対向流をなして流動する貯湯用の水が循環す

る貯湯用伝熱管と、冷媒伝熱管と交互に配設されて、冷媒と対向流をなして流動する追焚用の水が循環する追焚用伝熱管と、冷媒伝熱管、貯湯用伝熱管及び追焚用伝熱管が貫通して嵌合して冷媒と貯湯用の水及び追焚用の水との間で熱交換させる熱伝達器とにより熱交換器を構成したので、動作圧の高い二酸化炭素冷媒を用いる場合でも簡単な構成で効率的に熱交換できるようになる。

【0058】また、冷媒伝熱管と貯湯用伝熱管と追焚用伝熱管とが長手方向に対して互いに常に隣接するように設けられて、貯湯用伝熱管に水が循環していない場合には殆どの冷媒の熱が追焚用伝熱管を循環する水に与えられ、追焚用伝熱管に水が循環していない場合には殆どの冷媒の熱が貯湯用伝熱管を循環する水に与えられるようにしたので、追焚用伝熱管又は貯湯用伝熱管のいずれか一方が休止中であっても、当該伝熱管内の水が沸騰等しないようになり安全性が向上する。

【0059】また、冷媒伝熱管、貯湯用伝熱管及び追焚用伝熱管がそれぞれ端部で同一仕様のU字管により接続されて、蛇行してなる冷媒伝熱管、貯湯用伝熱管及び追焚用伝熱管を形成したので、部品点数の減少等が可能になりコストダウンが図られる。

【0060】また熱伝達器を熱良導体の平板状フィン又は熱良導体のブロックで構成したので、安価に製造できるようになると共に信頼性を向上させることが可能になる。

【0061】さらに、このような熱交換器を用いて、ヒ

ートポンプ給湯機を構成したので、安価で信頼性が高く、かつ、エネルギー効率の高いヒートポンプ給湯機が製造可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態の説明に適用される熱交換器の概略構成図である。

【図2】図1の熱交換器を用いたヒートポンプ給湯機の回路図である。

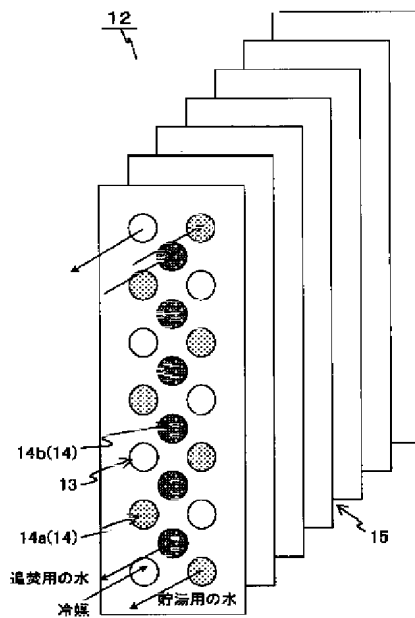
【図3】図1に代る熱交換器の概略構成を示す図である。

【図4】従来の技術の説明に適用される熱交換器の斜視図である。

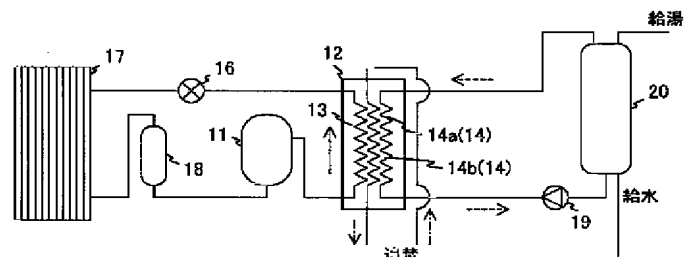
【符号の説明】

- 11 圧縮機
- 12 熱交換器
- 13 冷媒伝熱管
- 14 水伝熱管
- 14a 貯湯用伝熱管
- 14b 追焚用伝熱管
- 15 熱伝達板
- 16 膨張弁
- 17 蒸発器
- 19 循環ポンプ
- 20 貯湯タンク
- 21 熱伝導ブロック

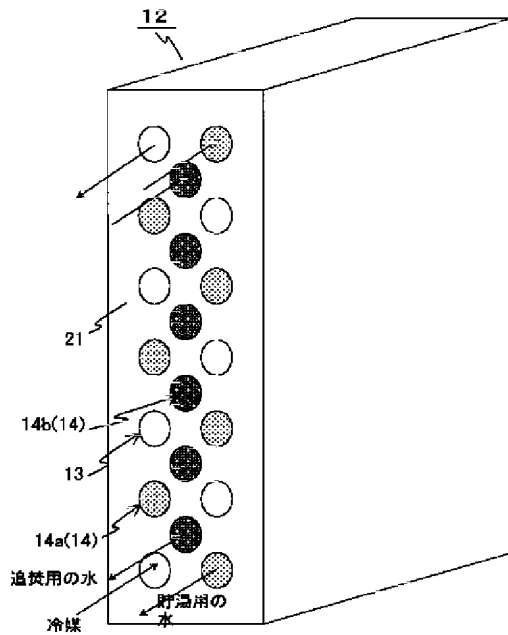
【図1】



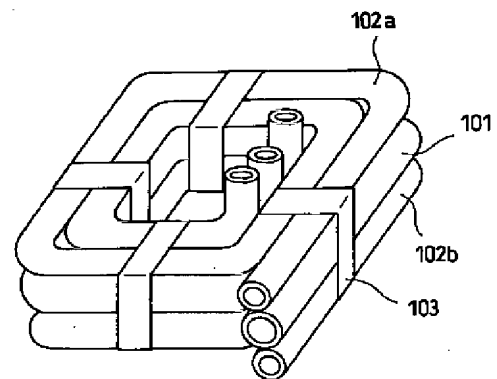
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(72)発明者 石原 寿和
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三
洋電機株式会社内
(72)発明者 江原 俊行
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三
洋電機株式会社内

(72)発明者 井崎 博和
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三
洋電機株式会社内
Fターム(参考) 3L036 AA04
3L103 AA01 AA05 AA17 AA27 AA42
BB43 CC06 DD04 DD22 DD33
DD70 DD97